

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/016994

30.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月28日
Date of Application:

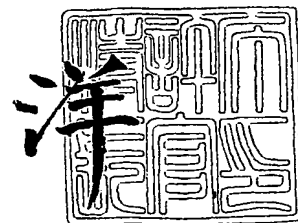
出願番号 特願2003-400171
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-400171]

出願人 日本碍子株式会社
Applicant(s):

2005年 1月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3122151

【書類名】 特許願
【整理番号】 03P00324
【提出日】 平成15年11月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01B 7/00
G01B 5/00
C04B 38/00

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
【氏名】 佐藤 祥弘

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
【氏名】 安井 正好

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
【氏名】 水谷 彰宏

【特許出願人】
【識別番号】 000004064
【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】
【識別番号】 100108707
【弁理士】
【氏名又は名称】 中村 友之
【電話番号】 03-3504-3075

【代理人】
【識別番号】 100083806
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和

【選任した代理人】
【識別番号】 100095500
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】
【識別番号】 100101247
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】
【識別番号】 100098327
【弁理士】
【氏名又は名称】 高松 俊雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100108914
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 壯兵衛

【選任した代理人】
【識別番号】 100104031
【弁理士】
【氏名又は名称】 高久 浩一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110307

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

セグメントが複数列並べられて接合された被測定物を一方向に相対的に移動させながら被測定物の形状を測定する装置であって、

前記セグメントの各列に対応して設けられ、前記相対移動に伴って被測定物の端面上を転動しながら端面の凹凸に倣って変位するローラと、各ローラに対応して設けられ、ローラの変位量を検出する検出手段と、検出手段が検出したローラの変位量に基づいて被測定物の形状データを算出する演算手段とを備えていることを特徴とする形状測定装置。

【請求項 2】

前記検出手段は、ローラが回転自在に取り付けられたローラフレームに接触し、ローラの変位に伴って変位するローラフレームの変位量を検出する接触プローブであることを特徴とする請求項 1 記載の形状測定装置。

【請求項 3】

前記ローラは、カムフォロアであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の形状測定装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 形状測定装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、セグメントが複数列となるように接合されたディーゼルパティキュレートフィルタ等の被測定物の形状を測定する形状測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンには、ディーゼルパティキュレートフィルタ (DPF) がマフラー等の排気系内に組み込まれることにより、排ガスに含まれているパティキュレートの除去を行っている。このDPFは、炭化珪素等の焼結体からなるセグメントが接合材を介して複数接合されることにより、ディーゼルエンジンのマフラーに合わせた円柱形、楕円柱形等の外形に成形される。セグメントは、外形が矩形筒状、正方形筒状に成形されており、複数の列となるように整列状態で接合され、接合の後、上述した円柱形等に研削加工することによりマフラーに合わせた外形に成形される。

【0003】

このようなDPFは押し具を用いてマフラー内に組み込まれるが、DPFは傾くことなくマフラー内に押し込まれることが排ガスの洩れ防止や装着安定性等の観点から好ましく、端面の平面度や平行度が一定の許容範囲内であることが必要となっている。しかしながらセグメントが焼結体からなるため、長さがばらつき易く、しかも接合材が端面からはみ出している場合もあるため、DPFの端面が不均一となり、許容範囲外の形状となるものが存在する。このため、許容範囲内の形状のDPFだけを選択するために、DPFの形状測定が必要となっている。従来におけるDPFの形状測定は、以下のような方法によって行われている。

【0004】

(1) ダイアルゲージ、リニアゲージからなる多数の測定子を各セグメントに対応するように配置し、セグメントの端面に測定子を同時に押し当てることにより、その高さを測定する。

【0005】

(2) ダイアルゲージ、リニアゲージからなる測定子を1本とし、作業者がDPFを回転移動させながら端面のデータを測定する。

【0006】

(3) DPFをターンテーブル上に設置し、回転させながらイメージセンサによってDPFのエッジを検出してDPFの全周の高さを計測する (特許文献1参照)。

【特許文献1】 特開昭55-37918号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の測定方法では、次のような問題点をそれぞれ有している。

【0008】

すなわち、(1)の方法では、得られるデータ量が多くなり、データ処理が遅くなる。また、セグメントだけに対する測定のため、接合材のはみ出しを測定することができず、正確なデータを得ることができない。さらに、測定に際しては、DPFを停止させた状態とする必要があり、DPFを流しながらの連続測定ができず、迅速で大量の処理に不向きとなっている。

【0009】

(2)の方法では、一のDPFを測定するタクトが長くなる。また、自動化が難しいばかりでなく、DPFを流しながらの連続測定ができない。

【0010】

(3)の方法では、DPFの外周部の高さ情報だけのため、平面度や平行度を測定する

ことができないと共に、接合材のはみ出しを測定することができず、正確なデータを得ることができない。また、オーバルなどの異形のDPFに対する測定ができない。

【0011】

本発明は、このような従来の問題点を考慮してなされたものであり、複数のセグメントを接合したDPF等の被測定物に対し、各セグメントや接合材の状態を確実に得ることができ、平面度や平行度を正確に測定できると共に、迅速かつ大量処理を行うことが可能な形状測定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1の発明の形状測定装置は、セグメントが複数列並べられて接合された被測定物を一方向に相対的に移動させながら被測定物の形状を測定する装置であって、前記セグメントの各列に対応して設けられ、前記相対移動に伴って被測定物の端面上を転動しながら端面の凹凸に倣って変位するローラと、各ローラに対応して設けられ、ローラの変位量を検出する検出手段と、検出手段が検出したローラの変位量に基づいて被測定物の形状データを算出する演算手段とを備えていることを特徴とする。

【0013】

請求項1の発明では、セグメントの各列に対応して設けられたローラが被検査物の端面を転動しながら端面の凹凸に倣って上下動等の変位を行い、この変位量を検出手段が検出し、検出値に基づいて演算手段が形状データを算出する。

【0014】

このような発明では、ローラがセグメントの列に対応して設けられるため、全てのセグメント列に対する測定を行うことができると共に、セグメントの間でセグメントの接合を行う接合材に対する測定を行うことができる。このため、被測定物の平面度、平行度を確実に測定でき、正確な測定が可能となる。

【0015】

さらに、被測定物及びローラを相対的に一方向に移動させながら測定を行うことができるため、連続的な処理が可能であり、大量処理を行うことができる。

【0016】

請求項2の発明は、請求項1記載の形状測定装置であって、前記検出手段は、ローラが回転自在に取り付けられたローラフレームに接触し、ローラの変位に伴って変位するローラフレームの変位量を検出する接触プローブであることを特徴とする。

【0017】

請求項2の発明では、ローラフレームに接触する接触プローブを検出手段として用いるため、プローブにはワーク進行方向の力が加わらず、上下の変位のみが伝わり、簡単な構造であっても正確な検出が可能になると共にプローブ寿命の向上をもたらす。

【0018】

請求項3の発明は、請求項1または2記載の形状測定装置であって、前記ローラは、カムフォロアであることを特徴とする。

【0019】

請求項3の発明では、ローラとしてカムフォロアを用いるため、ローラの転がりにより接触子の摩耗を減らし、被測定物の端面の凹凸に合わせた変位を正確に測定することが可能となる。

【発明の効果】

【0020】

請求項1の発明によれば、全てのセグメント列に対する測定及びセグメントの接合を行う接合材に対する測定を行うことができるため、被測定物の平面度、平行度を確実に、かつ迅速に測定でき、さらには、被測定物及びローラの相対的な移動を行う測定のため、連続的な処理が可能であり、大量処理を行うことができる。

【0021】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、プローブにはワーク進行方

向の力が加わらず、上下の変位のみが伝わり、簡単な構造であっても正確な検出が可能となる。

【0022】

請求項3の発明によれば、請求項1及び2の発明の効果に加えて、接触子の摩耗を減らし、被測定物の端面の凹凸に合わせた変位を確実に行うことができるため、正確に測定することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1～図5は、本発明の一実施形態の形状測定装置を、図6は測定結果のグラフの一例を、図7及び図8はセグメントの一例を、図9は被測定物としてのDPFの一例をそれぞれ示している。

【0024】

本発明の形状測定装置は、図9に示すDPF1、その他の形状の被測定物に適用されるものであり、図7～図9を参照してDPF1を説明する。DPF1は図7及び図8に示すセグメント2が接合材9を介して接合されることにより構成されている。

【0025】

セグメント2は、図7及び図8に示すように、多孔質の隔壁6によって仕切られた多数の流通孔5を有している。流通孔5はセグメント2を軸方向に貫通しており、隣接している流通孔5における一端部が充填材7によって交互に目封じされている。すなわち、一の流通孔5においては、左端部が開口している一方、右端部が充填材7によって目封じされており、これと隣接する他の流通孔5においては、左端部が充填材7によって目封じされるが、右端部が開口されている。

【0026】

このような構造とすることにより、図8の矢印に示すように、排ガスは左端部が開口している流通孔に流入した後、多孔質の隔壁6を通過して他の流通孔5から流出する。そして、隔壁6を通過する際に排ガス中のパーティキュレートが隔壁6に捕捉されるため、排ガスの浄化を行うことができる。なお、セグメント2は、正方形断面となっているが、三角形断面、六角形断面等の適宜の断面形状とすることができ、流通孔5の断面形状も、三角形、六角形、円形、楕円形、その他の形状とすることができる。

【0027】

DPF1は、このようなセグメント2が複数列に整列され、整列された状態で、接合材9によって接合されて製造される。そして、セグメント2の接合の後、円形断面、楕円形断面、三角形断面等の適宜の断面となるように研削加工され、周囲をコート材4によって被覆されるようになっている。

【0028】

セグメント2の材料としては強度、耐熱性の観点から、コーージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素、炭化珪素-コーージェライト系複合材、珪素-炭化珪素複合材、窒化珪素、リチウムアルミニウムシリケート、チタン酸アルミニウム、Fe-Cr-Al系金属からなる群から選択される1種もしくは複数種を組み合わせた材料が使用され、特に、炭化珪素または珪素-炭化珪素複合材料が良好である。

【0029】

セグメント2の製造は、上述した中から選択された材料にメチルセルロース、ヒドロキシプロポキシセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール等のバインダ、界面活性剤や水等を添加して、可塑性の坯土とし、この坯土を押出成形することにより、隔壁6によって仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔5を有するハニカム形状とする。そして、これをマイクロ波、熱風等によって乾燥した後、焼結することによりセグメント2とする。

【0030】

セグメント2を接合する接合材9の材料としては、セグメント2の材料に合ったものが使用され、例えば、炭化珪素、窒化珪素、コーージェライト、アルミナ、ムライト等の無機

粒子または繊維とコロイダルシリカ、コロイダルアルミナ等のコロイダルゾルの混合物に必要な応じて金属繊維等の金属、造孔材、各種セラミックスの粒子などを添加した材料を選択することができる。

【0031】

次に、この実施形態の形状測定装置について説明する。形状測定装置 11 は、図 1 に示すように被測定物としての DPF 1 を直線的に移動させるための移動部 12 と、DPF 1 の端面を測定するための測定部 13 とを備えている。

【0032】

移動部 12 は、フロア 14 上に載置される架台 15 を有している。架台 15 の上部には、一方向（左右方向）に向かって水平状に延びるボールネジ等からなる送りロッド 16 が設けられていると共に、送りロッド 16 と同じ方向に延びるガイドロッド 17 が設けられている。

【0033】

ガイドロッド 17 には、DPF 1 が載置された載置台 18 がスライドするように係合している。載置台 18 の下部には、減速機構を備えた移動用モータ 19 が取り付けられており、この移動用モータ 19 に送りロッド 16 が噛合状態で貫通している。このような構造では、移動用モータ 19 が駆動することにより、載置台 18 がガイドロッド 17 に沿って右側から左側に向かって直線的に移動し、この移動中に測定部 13 による DPF 1 に対する端面 1a の測定が行われる。

【0034】

測定部 13 は、架台 15 の略中央部から垂直状となって立ち上がる 2 本の支柱 21 と、支柱 21 に沿って上下動可能に取り付けられた測定台 22 とを備えている。また、支柱 21 の間には、ボールネジ等からなる上下送りロッド 23 が垂直状に設けられている。支柱 21 の上端部には、モータ台 24 が固定されており、このモータ台 24 に上下用モータ 25 が取り付けられている。上下用モータ 25 は、歯車機構 26 を介して上下送りロッド 23 に噛合しており、その駆動により上下送りロッド 23 を回転させる。この回転により、測定台 22 が上下動することができる。測定台 22 には、DPF 1 の端面 1a を測定する複数のローラ 31 が取り付けられるものである。

【0035】

ローラ 31 は、整列状となっている DPF 1 のセグメント 2 の各列に対応するように設けられている。すなわち、載置台 18 に載置される DPF 1 がその送り方向と直交する方向に沿って複数のセグメント列を有している場合、各セグメントに対応した数のローラ 31 が設けられるものである。このように、ローラ 31 が DPF 1 のセグメント 2 の各列に対応するように設けられることにより、ローラ 31 はその列内にある全てのセグメント 2 の端面を測定することができる。これに加えて、ローラ 31 はセグメント 2 を接合している接合材 9 に接触して、そのはみ出し量を測定することができる。

【0036】

この実施の形態において、ローラ 31 は図 2 及び図 3 に示すように、横並状で、かつ隣接するローラ 31 同士が相互に千鳥状に配置されるものである。このような千鳥状の配置構造とすることにより、全てのローラ 31 をコンパクトに配置することができるため、配置スペースを少なくすることができるメリットがある。

【0037】

ローラ 31 は、図 4 及び図 5 に示すように、略水平なローラフレーム 33 にそれぞれ回転可能に支持されている。従って、DPF 1 が移動してその端面 1a が接触することにより、ローラ 31 は端面 1a に接触しながら回転することができる。

【0038】

また、この実施形態において、ローラとしては、カムフォロアが使用されている。カムフォロアは、外輪の内部に針状コロが設けられた軸受であり、回転トルクが小さく、DPF 1 の端面 1a との接触により外輪が良好に回転することができる。従って、接触子の磨耗を減らすと共に、DPF 1 の端面 1a の凹凸に良好に追従して変位することができ、高

精度な測定を行うことができる。

【0039】

各ローラフレーム 33 は、測定台 22 から垂下する支持ロッド 34 に上下動可能に取り付けられており、ローラ 31 が上下方向に変位するとローラフレーム 33 も同方向に同量だけ変位するようになっている。このような構造では、ローラ 31 が DPF 1 の端面 1a を転動する際に、ローラ 31 は端面 1a の凹凸に倣って上下方向に変位し、これと同時にそのローラフレーム 33 が同様に変位する。

【0040】

以上に加えて、ローラ 31 の変位量を検出する検出手段としての接触プローブ 35 がローラ 31 と対応するように配置されている。接触プローブ 35 は、図 4 に示すように、測定台 22 から垂下し、その検出ヘッド 35a が各ローラフレーム 33 の上端面に接触している。

【0041】

従って、接触プローブ 35 はローラフレーム 33 が上下方向に変位することにより、その変位量を検出する。これにより、接触プローブ 35 はローラフレーム 33 を介して各ローラ 31 の変位量を検出するようになっている。

【0042】

それぞれの接触プローブ 35 が検出したローラの変位量は、図 1 に示す演算手段 37 に出力される。演算手段 37 は、この変位量に基づいて DPF 1 の形状データを算出するものであり、パソコン等が使用される。演算手段 37 による形状データの算出は、DPF 1 が載置される移動部 12 の載置台 18 の上面を基準として行うことができる。

【0043】

なお、移動部 12 には、図 2 に示すようにワーク検知センサ 41 及びストロークエンドセンサ 42 が配置されている。ワーク検知センサ 41 は、測定部 13 近傍に配置されており、載置台 18 に載置されて移動する DPF 1 の先端側面を検出することにより、測定部 13 に入る DPF 1 の検出開始信号を出力する。

【0044】

図 6 は、ローラ 31 の変位量を DPF 1 との相対移動距離に対応してプロットした特性図であり、ローラ 31 が DPF 1 の端面 1a を転動することにより得られるものである。T1 は、DPF 1 の高さの最小値、T2 は最大値であり、F は傾きを補正した変位量の幅である。

【0045】

DPF 1 の端面 1a の平行度は、すべてのローラ 31 から求められた差 ($T2 - T1$) により算出することができる。

【0046】

また、DPF 1 の端面 1a の平面度はすべてのローラ 31 から求められた変位量の幅 F から算出される。

【0047】

このような実施形態では、DPF 1 のセグメント 2 の列に合わせてローラ 31 を設け、ローラ 31 がセグメント列にならって転動することにより形状を測定するため、DPF 1 の平面度や平行度等の必要な形状を測定できると共に、迅速で且つ正確な測定を行うことができる。

【0048】

また、セグメント列に加えて接合材 9 のはみ出しも測定することができるため、正確な形状データとすることができる。

【0049】

さらに、DPF 1 を移動させながら測定を行うため、連続的な測定が可能となり、大量処理に適したものとすることができる。

【0050】

本発明は、以上の実施形態に限定されることなく種々変更が可能である。例えば、DP

F1を一方向に移動させて測定を行っているが、ローラ31を一方向に移動させても良く、DPF1及びローラ31の双方を移動させても良い。また、ローラ31の変位量を検出する検出手段としては、光学的な検出構造としても良く、磁気的な検出構造としても良い。さらに、DPF1としては、楕円柱状、多角柱状、その他の形状のものを被測定物として用いることができる。これに加えて、被測定物としては、セグメントが列状となって接合された構造であれば良く、DPF以外のワークに同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の一実施形態の形状測定装置を示す全体正面図である。

【図2】一実施形態の形状測定装置の平面図である。

【図3】ローラの配置部分を示す平面図である。

【図4】配置したローラとDPFとの関係を示す正面図である。

【図5】ローラの配置状態を示す側面図である。

【図6】測定データの一例を示す特性図である。

【図7】セグメントの一例の斜視図である。

【図8】図7のA-A線断面図である。

【図9】DPFの斜視図である。

【符号の説明】

【0052】

1 DPF

1a DPFの端面

11 形状測定装置

12 移動部

13 測定部

18 載置台

22 測定台

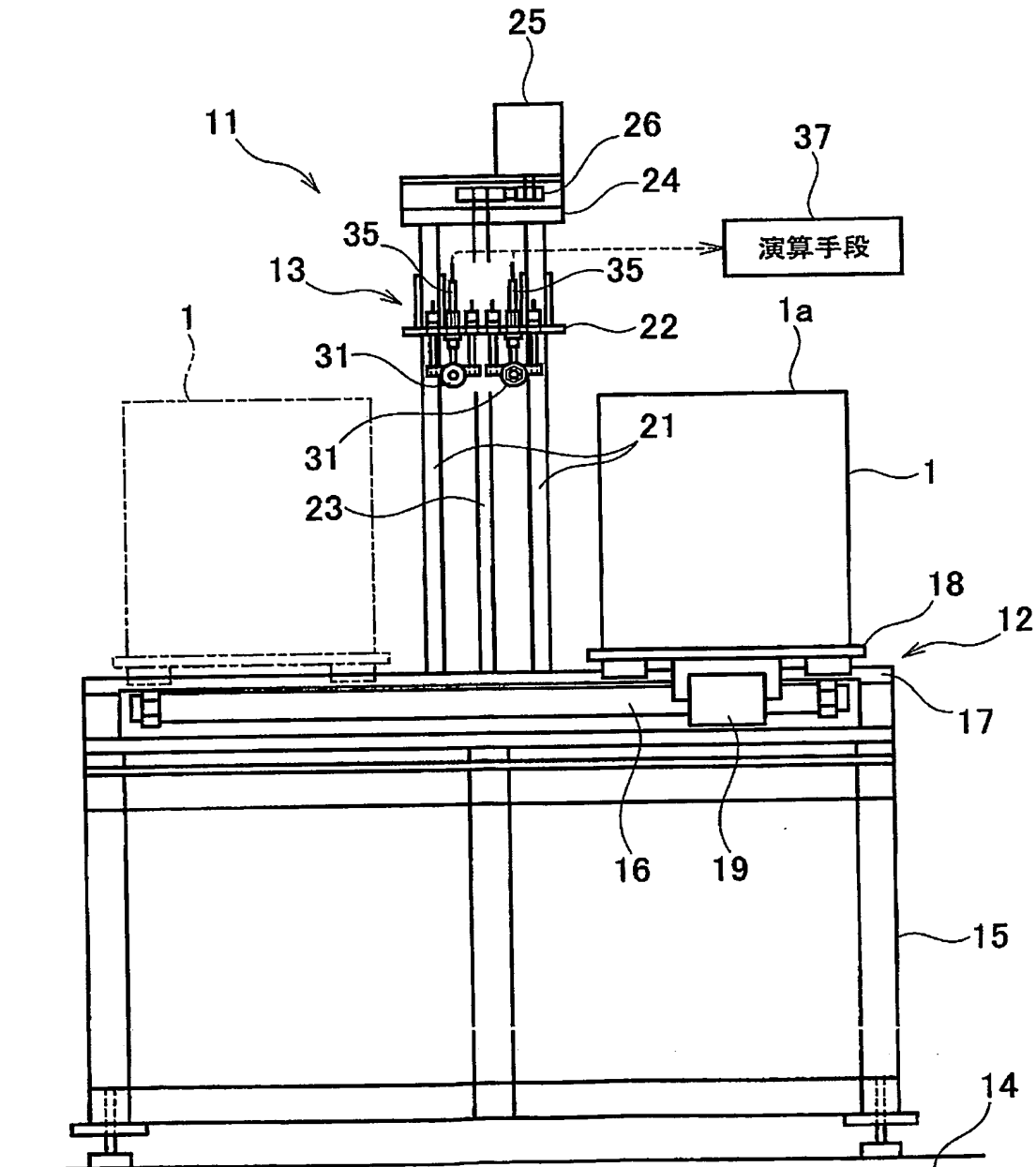
31 ローラ

33 ローラフレーム

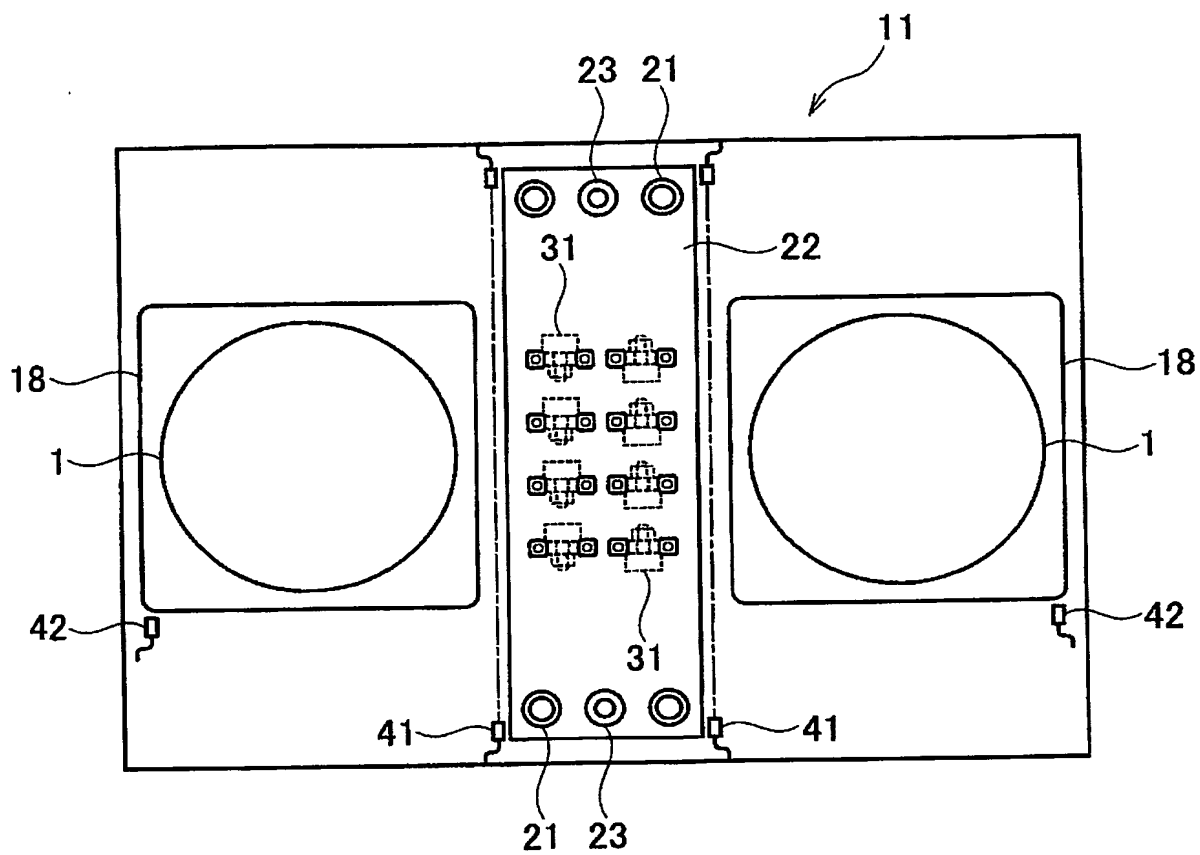
35 接触プローブ

37 演算手段

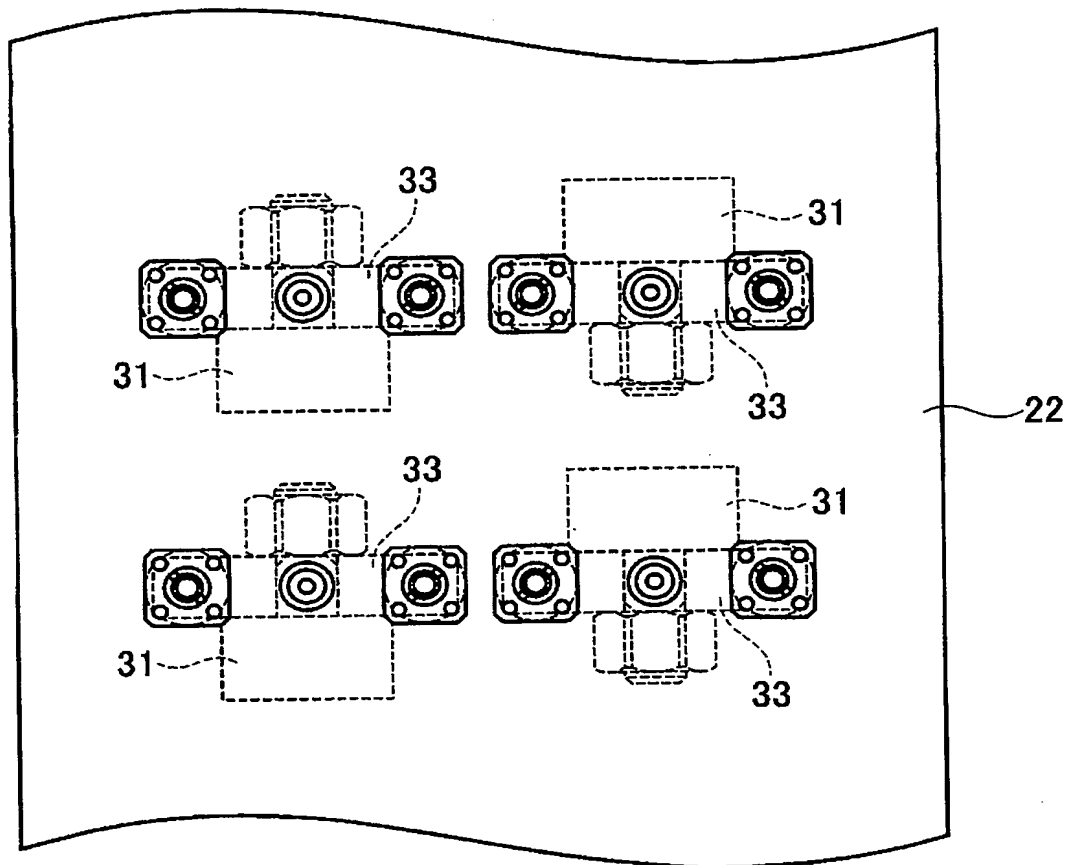
【書類名】 図面
【図 1】



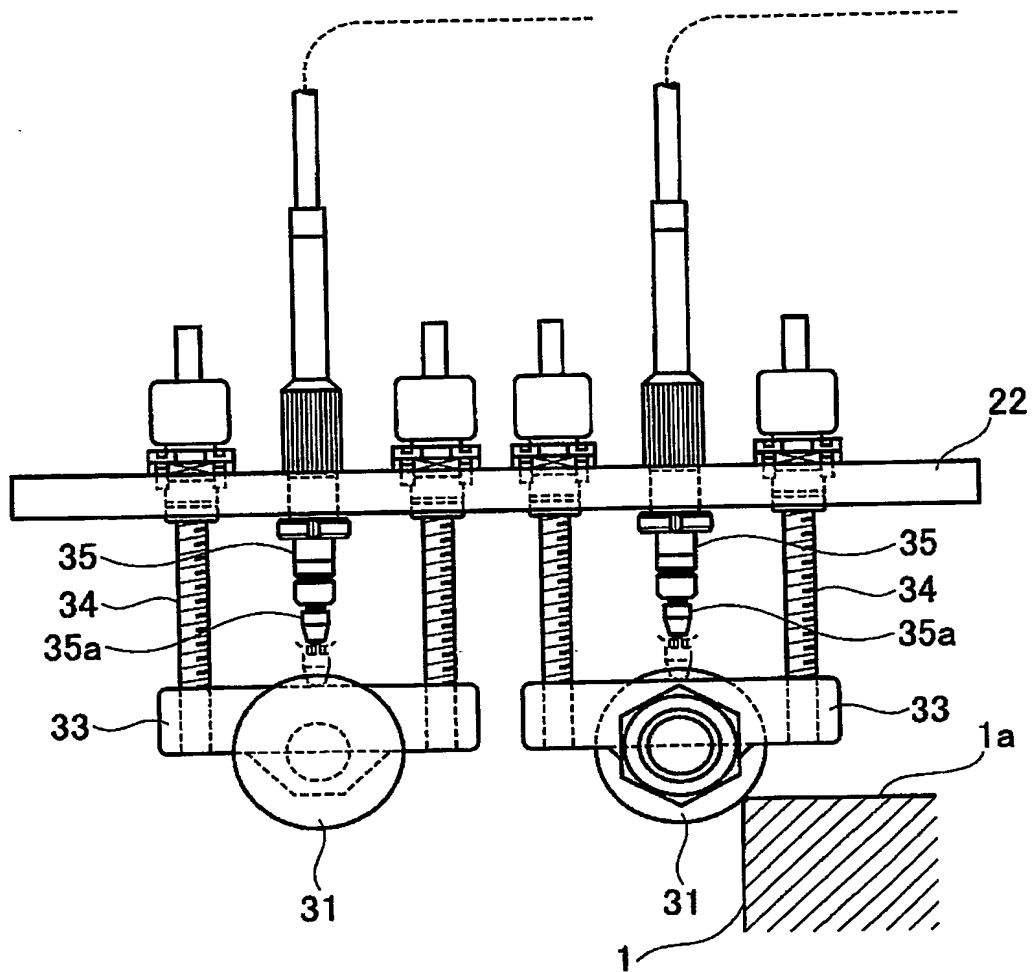
【図 2】



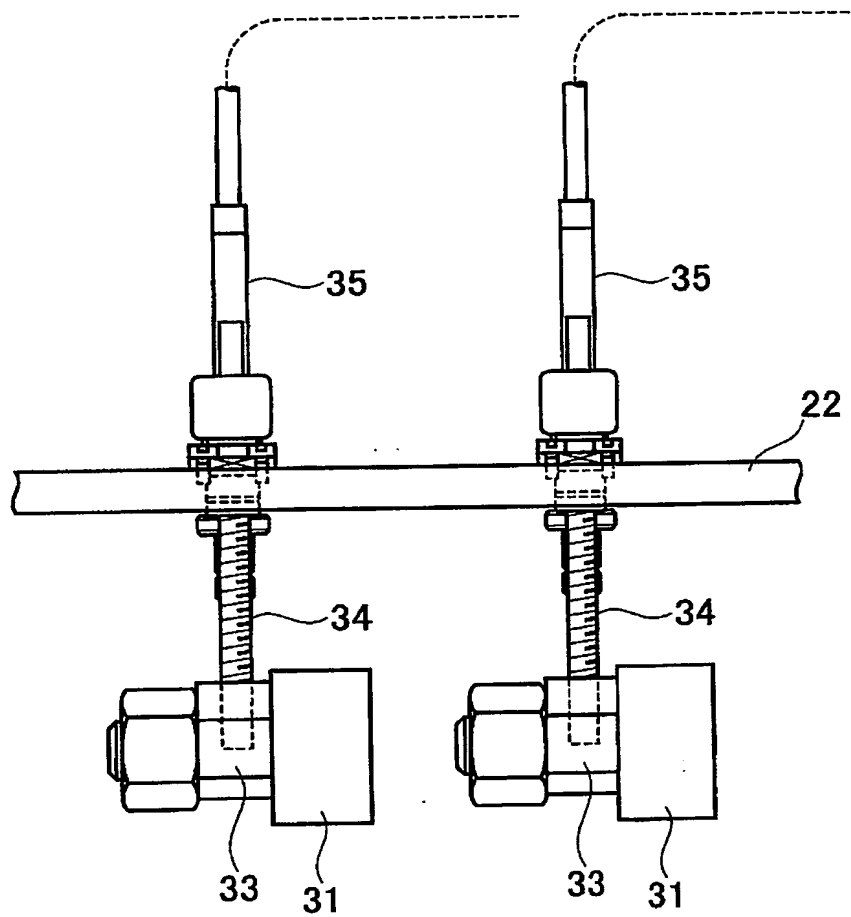
【図 3】



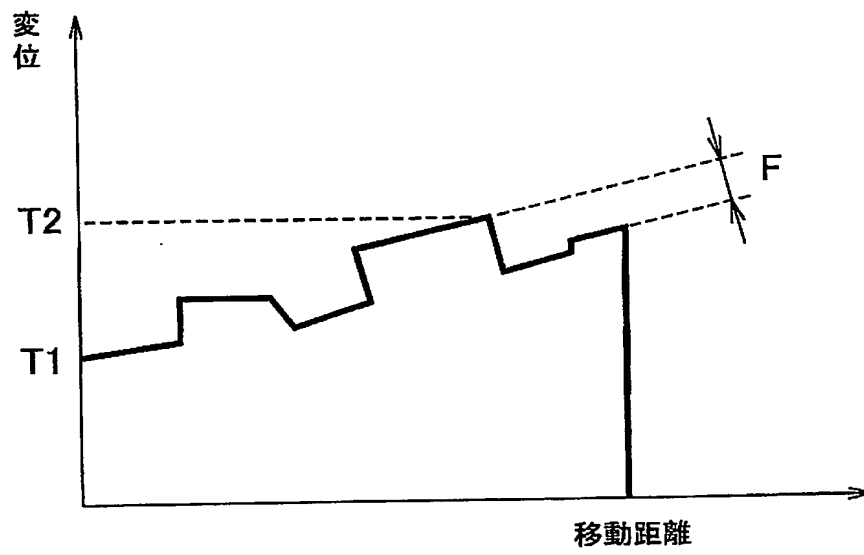
【図 4】



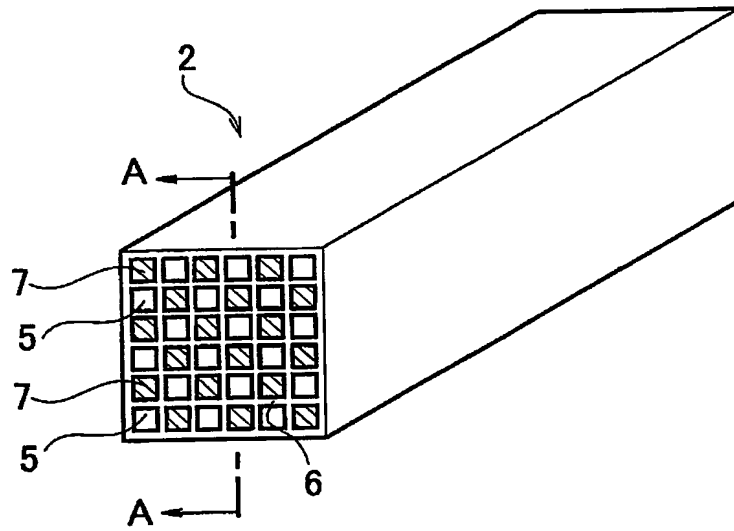
【図 5】



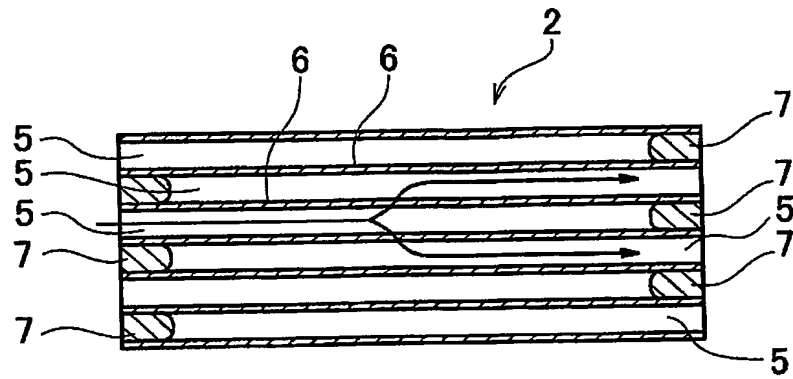
【図 6】



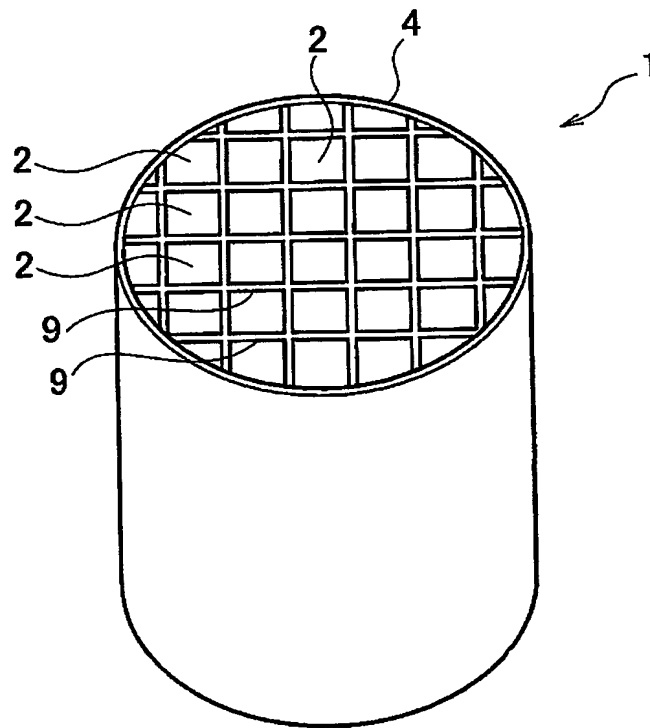
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セグメントが列状となって接合されている D P F 等の被測定物の形状を正確に、且つ迅速に測定する。

【解決手段】 形状測定装置 1 は、セグメントが複数列並べられて接合された被測定物 1 を一方向に相対的に移動させながら被測定物の形状を測定する。セグメントの各列に対応して設けられ、前記相対移動に伴って被測定物の端面 1 a 上を転動しながら端面 1 a の凹凸に倣って変位するローラ 3 1 と、各ローラ 3 1 に対応して設けられ、ローラ 3 1 の変位量を検出する検出手段 3 5 と、検出手段 3 5 が検出したローラ 3 1 の変位量に基づいて被測定物 1 の形状データを算出する演算手段 3 7 とを備える。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-400171
受付番号	50301970200
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 15 年 12 月 5 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004064
【住所又は居所】	愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号
【氏名又は名称】	日本碍子株式会社

【代理人】

【識別番号】	100108707
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第 1 ビル 9 階 三好内外国特許事務所
【氏名又は名称】	中村 友之

【代理人】

【識別番号】	100083806
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階 三好内外国特許事務所
【氏名又は名称】	三好 秀和

【選任した代理人】

【識別番号】	100104031
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階 三好内外国特許事務所
【氏名又は名称】	高久 浩一郎

【選任した代理人】

【識別番号】	100095500
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階 三好内外国特許事務所
【氏名又は名称】	伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100101247
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階 三好内外国特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108914

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第1ビル9階 三好内外国特許事務所

【氏名又は名称】 鈴木 壯兵衛

特願 2003-400171

出願人履歴情報

識別番号

[000004064]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住所

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

氏名

日本碍子株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/016994

International filing date: 16 November 2004 (16.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-400171
Filing date: 28 November 2003 (28.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.